

43890-668  
OBATA, et al.  
March 18, 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 3 1 日  
Date of Application:

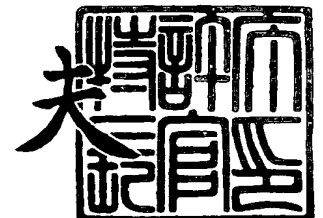
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 5 ]

出      願      人                      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 1 4 7 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 2037250025

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 7/08

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 小幡 茂雄

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 宮森 健一

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 野田 宏充

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康



【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流体軸受モータおよびそれを備えたディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略円筒状の固定側軸受部に回転体が嵌合され、前記固定側軸受部と前記回転体が対向する面の間に形成される小さな隙間に動圧潤滑剤を充填し、前記回転体あるいは前記固定側軸受部のいずれか一方に形成された動圧発生溝で構成された流体軸受を有する流体軸受モータにおいて、

回転中心近傍に中空部分を有する中空円筒状の回転軸部とフランジ部を有するロータ部からなるロータと、前記ロータ部の前記フランジ部に固定された回転磁石、および、前記回転軸部に固定されたリング状の抜け止めリングとからなる前記回転体と、

前記回転磁石に対向するように配設されたコイルと、

シャーシに固定された前記固定側軸受部と、

前記回転軸部の前記中空部分に隙間を有して貫通し、前記回転中心に軸心が略一致するように前記シャーシに植設された固定軸と、

を備え、

前記固定側軸受部は、前記シャーシ側にある第 2 の内周面の内径が前記フランジ部側にある第 1 の内周面の内径よりも大きい複数の異なる内径を有し、略直角をなして接続する第 3 の段差面を有し、

前記固定側軸受部の内周面に形成された前記第 3 の段差面と前記抜け止めリングが所定の間隔の隙間を有して対向配設されることを特徴とする流体軸受モータ。

【請求項 2】 前記ロータは、前記回転軸部と前記ロータ部が 1 つの部材で一体に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 3】 前記抜け止めリングを、低摩擦特性を有する樹脂材料で形成することを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 のいずれかに記載の流体軸受モータ。

【請求項 4】 前記固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、前記抜け止めリングの前記シャーシ側の下面に対向させて、前記シャーシに永久磁石を固

定して構成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 5】 前記固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、前記抜け止めリングの前記シャシ側の下面に永久磁石を固定して構成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 6】 前記抜け止めリングを磁性材料を用いて形成することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 7】 前記回転体を構成する前記回転軸部を前記固定側軸受部に所定の間隔の隙間を有して嵌合させ、

前記固定側軸受部の前記第 1 の内周面、または前記第 1 の内周面に対向する前記回転体を構成する前記回転軸部の第 2 の外周面に動圧発生溝を形成して、ラジアル流体軸受部を構成し、

前記固定側軸受部の上端面、または前記固定側軸受部の前記上端面に対向する前記回転体を構成する前記ロータ部の前記フランジ部の下面に動圧発生溝を形成して、スラスト流体軸受部を構成し、

少なくとも、前記スラスト流体軸受部および前記ラジアル流体軸受部のそれぞれの隙間と、前記固定側軸受部の前記第 1 の内周面と前記第 2 の内周面が略直角をなして接続する前記第 3 の段差面と前記抜け止めリングとの隙間に前記動圧潤滑剤を充填したことを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の流体軸受モータ。

【請求項 8】 前記固定側軸受部と前記回転体に対向する面の間に形成される前記隙間を  $5\mu\text{m}$  以上かつ  $100\mu\text{m}$  以下の範囲にある間隔に設定したことを特徴とする請求項 1 または請求項 7 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 9】 前記シャシは、前記固定側軸受部を位置決めをするための位置決め突出部を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 7 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 10】 前記位置決め突出部はリング形状であって、内周面は前記固定側軸受部の前記シャシの近傍における外周面と略同じ直径を有し、前記位置決め突出部の前記内周面に前記固定側軸受部の前記シャシの近傍の前記外周面

が嵌合することを特徴とする請求項 9 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 11】 前記位置決め突出部は、前記固定側軸受部の前記シャーシの近傍の前記外周面に外接するように配設された少なくとも 3 個の柱状の突出部からなることを特徴とする請求項 9 に記載の流体軸受モータ。

【請求項 12】 略円筒状の固定側軸受部に回転体が嵌合され、前記固定側軸受部と前記回転体に対向する面の間に形成される小さな隙間に動圧潤滑剤を充填し、前記回転体あるいは前記固定側軸受部のいずれか一方に形成された動圧発生溝で構成された流体軸受を備え、かつ、回転中心近傍に中空部分を有する中空円筒状の回転軸部とフランジ部を有するロータ部からなるロータと、前記ロータ部の前記フランジ部に固定された回転磁石、および、前記回転軸部に固定されたリング状の抜け止めリングとからなる前記回転体と、前記回転磁石に対向するように配設されたコイルと、シャーシに固定された前記固定側軸受部と、前記回転軸部の前記中空部分に隙間を有して貫通し、前記回転中心に軸心が略一致するように前記シャーシに植設された固定軸とを備えて、前記固定側軸受部は、前記シャーシ側にある第 2 の内周面の内径が前記フランジ部側にある第 1 の内周面の内径よりも大きい複数の異なる内径を有し、略直角をなして接続する第 3 の段差面を有し、前記固定側軸受部の内周面に形成された前記第 3 の段差面と前記抜け止めリングが所定の間隔の隙間を有して対向配設される流体軸受モータと、

前記流体軸受モータの前記ロータ部の前記フランジ部上面に載置され、表面に記録媒体層が形成された少なくとも 1 枚のディスクと、

前記流体軸受モータを構成する前記固定軸の一方の先端部端面に当接するカバーと、

前記ディスクに形成された記録媒体層に記録再生する少なくとも 1 つの信号変換素子と、

前記信号変換素子を所定のトラック位置に位置決めする少なくとも 1 つの揺動手段と、

を具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項 13】 前記流体軸受モータの前記ロータは、前記回転軸部と前記ロータ部が 1 つの部材で一体に形成されることを特徴とする請求項 12 に記載のデ

ディスク装置。

【請求項 14】 前記流体軸受モータの前記抜け止めリングは、低摩擦特性を有する樹脂材料で形成されることを特徴とする請求項 12 あるいは請求項 13 のいずれかに記載のディスク装置。

【請求項 15】 前記流体軸受モータの前記固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、前記抜け止めリングの前記シャーシ側の下面に対向させて、前記シャーシに永久磁石を固定して構成することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載のディスク装置。

【請求項 16】 前記流体軸受モータの前記固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、前記抜け止めリングの前記シャーシ側の下面に永久磁石を固定して構成することを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載のディスク装置。

【請求項 17】 前記流体軸受モータの前記抜け止めリングを磁性材料を用いて形成することを特徴とする請求項 15 または請求項 16 に記載のディスク装置。

【請求項 18】 前記流体軸受モータにおいて、  
前記回転体を構成する前記回転軸部を前記固定側軸受部に所定の間隔の隙間を有して嵌合させ、

前記固定側軸受部の前記第 1 の内周面、または前記第 1 の内周面に対向する前記回転体を構成する前記回転軸部の第 2 の外周面に動圧発生溝を形成して、ラジアル流体軸受部を構成し、

前記固定側軸受部の上端面、または前記固定側軸受部の前記上端面に対向する前記回転体をなす前記ロータ部の前記フランジ部の下面に動圧発生溝を形成して、スラスト流体軸受部を構成し、

少なくとも、前記スラスト流体軸受部および前記ラジアル流体軸受部のそれぞれの隙間と、前記固定側軸受部の前記第 1 の内周面と前記第 2 の内周面が略直角をなして接続する前記第 3 の段差面と前記抜け止めリングとの隙間に前記動圧潤滑剤を充填したことを特徴とする請求項 15 から請求項 17 のいずれか 1 項に記載のディスク装置。

【請求項 19】 前記流体軸受モータの前記固定側軸受部と前記回転体が対向する面の間に形成される前記隙間を  $5\ \mu\text{m}$  以上かつ  $100\ \mu\text{m}$  以下の範囲にある間隔に設定したことを特徴とする請求項 12 または請求項 18 に記載のディスク装置。

【請求項 20】 前記流体軸受モータの前記シャフトが、前記固定側軸受部を位置決めをするための位置決め突出部を有することを特徴とする請求項 12 または請求項 18 に記載のディスク装置。

【請求項 21】 前記流体軸受モータの前記固定軸はその先端部においてねじ部を有し、

前記カバーにおける前記固定軸の前記ねじ部に対応する位置には貫通穴を配設し、

前記カバーを前記固定軸の先端部端面に当接させて、前記カバーの前記貫通穴を通してねじ止め固定した構成を有することを特徴とする請求項 12 から請求項 20 のいずれか 1 項に記載のディスク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、情報を高密度に記録・再生するコンピュータ記憶装置あるいは映像記憶装置等の磁気ディスク装置や光ディスク装置等に用いられる流体軸受モータとこれを備えたディスク型記録再生装置（以下、ディスク装置と言う）に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、ディスク装置等の情報記録再生装置において、大容量化への取り組み強化が図られているが、大容量化に対しては、ディスク装置等に用いられるディスクを駆動するためのスピンドルモータの回転精度の向上が強く要求され、このような回転精度の向上に対応するため、スピンドルモータに動圧流体軸受を採用する動きが急速に進められている。

##### 【0003】



動圧流体軸受においては、回転体を構成する回転側軸受部とシャーシに固定された固定側軸受部とこれらの間に作動流体として介在する動圧潤滑剤および作動流体（動圧潤滑剤）に動圧を誘起する動圧発生溝からなり、動圧潤滑剤を介してスピンドルモータの回転体を回転させることになり、回転側軸受部と固定側軸受部との間で非接触の状態で行うことになる。このように非接触状態で回転するという特性のために、落下あるいは振動等の衝撃が加わった場合に、回転側軸受部、即ち回転体が固定側軸受部から移動するようなことが発生し、その移動を規制する構成を有していない場合には、回転体が固定側軸受部から抜けてしまい、スピンドルモータとして機能することができなくなってしまうことがある。

#### 【0004】

したがって、落下あるいは振動等の衝撃が加わった場合においても、回転体が固定側軸受部から抜け出さないようにするための抜け止め構成が採用されている。

#### 【0005】

以下、従来の抜け止め構成を有する流体軸受モータの例について説明する。先ず、軸固定型、即ち固定側軸受部がシャーシに植設された固定軸であり、スピンドルモータの回転体を構成する回転側軸受部がその固定軸の周りに自在に回転する動圧流体軸受の構成の例がある。

#### 【0006】

上述の固定軸がシャーシに植設されたスピンドルモータの抜け止めの例を説明する。このスピンドルモータの例では、略円柱状をなす固定軸体が基盤に立設されており、固定軸体の上部には径方向外方に突出する環状のスラスト板が一体的に形成されている。一方、回転体の一部を構成するスリーブ部材は、上端部の外径が拡径された略円筒形状をなし、内周部は全体として小径の略円筒面形状をなすラジアル滑部と、その上方において拡径された中内径部と、中内径部の上方においてさらに拡径された大内径部からなる。スリーブ部材は、固定軸体が貫通孔内に嵌合固定される前に固定軸体にその下方から外嵌され、スリーブ部材の大内径部に、内周部が固定軸体の間に僅かな径方向間隙を隔てる状態で環状のスラスト押さえ板が内嵌固定され、スラスト押さえ板とスリーブ部材によって中内径部

の内側に形成された径方向内方開口の環状凹部内にスラスト板が嵌合している。スリーブ部材のラジアル滑部におけるほぼ上半部の環状部分に、ヘリングボーン溝が設けられ、そのヘリングボーン溝と、スリーブ部材のラジアル滑部に相対する固定軸体の部分（ラジアル受部）との間隙部に介装された液状の潤滑剤にラジアル荷重支持圧を発生させ、ラジアル動圧軸受部を構成する。また、スラスト板の上下環状面（アキシャル受部）と環状凹部の上下環状面（アキシャル滑部）とにより、それぞれアキシャル動圧軸受部が構成されている。そしてスラスト板の上下環状面における全周に亘って、ヘリングボーン溝が設けられ、環状凹部の上下環状面との間に介在する潤滑剤に高圧を発生させ、アキシャル動圧軸受部を構成する。このようにして、固定軸体等に対し、スリーブ部材等が、潤滑剤を介して自在に回転し得るように構成されている。そして、アキシャル動圧軸受部によって、スリーブ部材の回転中における固定軸体に対する軸線方向変位を十分に小さく抑えることができるというものであり、したがって、衝撃が加わった場合においても、回転体の一部であるスリーブ部材が固定側軸受部である固定軸体から抜け出さないようにした抜け止めの構成である（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0007】

次に、固定軸がシャーシに植設されたスピンドルモータの抜け止めの別の例を説明する。こちらのスピンドルモータでは、ブラケットにシャフトが外嵌固定されている。そしてシャフトの上端および下端には半径方向外方に突出する円盤状の上部スラストプレートと下部スラストプレートがあり、潤滑油が保持される微小間隙を介してシャフトに支持されるスリーブをその内周側の位置に備えたロータがある。さらにスリーブには、上部スラストプレートおよび下部スラストプレートの外側に蓋をする形で、上部カウンタプレートおよび下部カウンタプレートが設けられている。スリーブの貫通孔の内周面の上部・下部にはヘリングボーン状の動圧溝が、また上部スラストプレートの下面および下部スラストプレートの上面にはスパイラル状の動圧溝が、電解加工によりそれぞれ形成されている。シャフトの中央部に設けられた気体介在部の上部に隣接するシャフトの外周面から、上部スラストプレートの下面、外周面および上面外縁部にいたる部分には、対向するスリーブの内周部貫通孔の上部から上部カウンタプレートの下面にいたる

部分との間に微小間隙が形成され、潤滑油が保持されているというものである。このような構成とすることによって、スリーブの貫通孔の内周面のヘリングボーン状の動圧溝が形成された上部・下部とそれに対向するシャフトとそれらの微小な間隙に保持された潤滑油でラジアル動圧軸受部を構成し、また、スパイラル状の動圧溝がそれぞれ形成された上部スラストプレートの下面および下部スラストプレートの上面とそれらにそれぞれ対向する上部カウンタプレートの下面および下部スラストプレートの上面とそれらの微小な間隙にそれぞれ保持された潤滑油でアキシャル動圧軸受部を構成しており、さらに上部スラストプレートの下面と下部スラストプレートの上面にそれぞれ対向するスリーブの段付部のそれぞれの面と、上部および下部スラストプレートの外側に蓋をする形の上部カウンタプレートの下面および下部カウンタプレートの上面によって、上部スラストプレートおよび下部スラストプレートを挟みこんだ構成となり、スリーブの回転中におけるシャフトに対する軸線方向変位を十分に小さく抑えることができるというものであり、したがって、衝撃が加わった場合においても、回転体の一部であるスリーブが固定側軸受部であるシャフトから抜け出さないようにした抜け止めの構成である（例えば、特許文献2参照）。

#### 【0008】

また、軸回転型、即ちシャーシに固定された円筒形スリーブ状の固定側軸受部の内周面に支承されて回転側軸受部としての回転軸が自在に回転する動圧流体軸受の構成例がある。

#### 【0009】

ここで、上述の回転軸が回転側軸受部として自在に回転するタイプのスピンドルモータの抜け止めの例を説明する。このスピンドルモータでは、ハウジングの円筒部の内周に、その上端外周に突設された突起部を有するスリーブ部が取り付けられ、一方、止め具が固定されたロータハブ部の中央に締結されたシャフトを中心に回転する。ハウジングの内周部に固定されたスリーブ部の下端部にスラスト板がかしめにて固着されるとともにその内部に流動性物質として潤滑油が充填されている。スラスト板には、スパイラル状の溝からなる動圧軸受溝が形成されており、シャフトの回転に伴ってスラスト板とシャフトの端面で発生する動

圧にてスラスト方向に回転自在に支持され、ラジアル方向にも潤滑油に発生した動圧によってスリーブ部と非接触でシャフトが回転自在に支持される。ロータハブ部がスラスト方向に移動すると、このロータハブ部に固定された止め具がスリーブ部に突設された突起部に当接し、ロータハブ部が抜け出さないように構成されている。以上の構成の動圧軸受を有するスピンドルモータの組立手順については、ハウジングにコイルを巻配されたステータコアを固定したステータ組立体と、スリーブ部にスラスト板を固定したスリーブ軸受組立体と、マグネットを固定したロータハブ部にシャフトを固定したロータ組立体とをそれぞれ作る。次に、スリーブ軸受組立体のスリーブ部内に潤滑油を注油し、ロータ組立体のシャフトを挿入してモータサブ組立体を作る。そして、このモータサブ組立体の状態、ロータハブ部に止め具を固定する。すると、止め具はスリーブ部の上端部外周に突設した突起部に下方から係合可能な状態となっている。その後、ステータ組立体のハウジングの円筒部にスリーブ部を挿入して固着することにより、組立が完了するというものである（例えば、特許文献3参照）。

#### 【0010】

次に、回転軸が自在に回転するタイプのスピンドルモータの抜け止めの別の例を説明する。この別の例のスピンドルモータでは、回転軸に圧入等の方法で固定された回転体を構成するハブに磁性材料よりなる抜け止めがついており、さらに、抜け止めに吸引マグネットが固定されて巻線組立のコアに対面している。一方、ヘリングボーン溝が設けられた軸受は回転軸を回転自在にラジアル方向に支承する動圧流体軸受であり、スラスト板が回転軸をアキシャル方向に支承しているというものであり、この構成により、モータに振動、衝撃が加えられても吸引マグネットと巻線組立の間に生じている吸引力のために回転体の浮きを防止する一方、過度の衝撃が加わったとしても回転体がスラスト方向に移動したとき軸受と摺接することで抜けるのを確実に防ぐことができるというものである（例えば、特許文献4参照）。

#### 【0011】

さらに続いて、回転軸が自在に回転するスピンドルモータの抜け止めの他の例を説明する。この他の例のスピンドルモータでは、ロータハブにはロータハブの

抜け止め防止のための抜け止め板が取り付けられている。また、ロータハブの中心部にはシャフトが、外周部には駆動マグネットが固定され、全体としてロータ部を構成している。シャフトは、内周面にヘリングボーン溝を有する第1および第2の円筒部を有するスリーブの内径孔に回転可能に挿入されて、シャフトとスリーブの隙間に潤滑流体を介在させたラジアル動圧流体軸受を構成している。またシャフトの一方の端面は球状形状をし、その球状面とスラスト板とでピボット軸受を形成して、そのピボット軸受の隙間には潤滑流体を介在させたスラストピボット軸受を構成している。組立方法については、スリーブにスラスト板をかしめ固定して、軸受組立体をつくる。次に、スリーブにスラスト板がかしめ固定された軸受組立体のスリーブの内周部に潤滑流体を規定量注油して、シャフトが固定され、着磁された駆動マグネットが接着固定されたロータハブからなるハブ組立体のシャフトを挿入する。抜け止め板をハブに固定して、抜け止め板で軸受組立体ははずれなくなる。ステータコアにコイルが巻回されたコイル組立体をハウジングに接着固定したステータ組立体の内部円筒部の内周部に接着剤を所定量塗布して、前記のロータハブの組み込まれたスリーブを挿入する。ハウジングの基準面とロータハブの磁気ディスク受け面との距離を規定値になるように、接着固定する。以上のようにして流体軸受ブラシレスモータを組み立てる。ロータハブにはロータハブの抜け止め防止のための抜け止め板がロータハブにかしめで固定されている。スリーブの端面にフランジ部を形成し、ロータハブがスラスト方向に移動するとフランジ部に抜け止め板に係止させてロータハブが抜けるのを規制しているというものである（例えば、特許文献5参照）。

#### 【0012】

##### 【特許文献1】

特開平6-311695号公報（第3頁、第1図）

##### 【特許文献2】

特開2002-286038号公報（第4頁、第3図）

##### 【特許文献3】

特開平8-275447号公報（第4頁、第1図）

##### 【特許文献4】

特開平 11-55900 号公報 (第 2 頁、第 1 図)

【特許文献 5】

特開 2000-50567 号公報 (第 10 頁～第 11 頁、第 1 図)

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上述の従来の軸固定型の流体軸受モータにおいては、組立作業時、あるいは、過度の衝撃その他の要因による動圧潤滑剤の漏れあるいははみ出しによって、動圧潤滑剤 (あるいは、潤滑剤、潤滑油) がスラスト押さえ板 (あるいは、上部カウンタプレートおよび下部カウンタプレート、カバープレート) の上面に付着した場合には、回転体の回転により、スラスト押さえ板の上面に付着した動圧潤滑剤は遠心力を受け、回転体の外周部に取り付けられたディスクの表面を汚すことになり、ディスクの表面に形成された記録媒体層にダメージを与えるという課題があった。

【0014】

また、軸回転型の流体軸受モータにおいては、流体軸受モータあるいはディスク装置としてのカバーが必要であり、そのカバーはディスク装置の薄型化を図るために、回転体に近接して設けられているのであるが、このような構成のディスク装置においては、カバーに何らかの外部からの力が加わって押さえられた場合にはカバーが歪み、それに近接した流体軸受モータの回転体に摺接し、流体軸受モータの回転が変動するという課題があった。

【0015】

本発明は、上記の課題を解決し、落下等の過度な衝撃等に対しても回転体が固定側軸受部から抜けることがなく、さらに、回転体の浮き上がりによるディスクと信号変換素子との過度な衝突をなくし、信号変換素子および信号変換素子を位置決めするための揺動手段に致命的な損傷を与えない構成を有する流体軸受モータおよびそれを備えたディスクドライブ装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明の流体軸受モータは、回転体が略円筒状の固

定側軸受部に嵌合され、固定側軸受部と回転体が対向する面の間に形成される小さな隙間に動圧潤滑剤を充填し、回転体あるいは固定側軸受部のいずれか一方に形成された動圧発生溝で構成された流体軸受を有する流体軸受モータにおいて、回転中心近傍に中空部分を有する中空円筒状の回転軸部とフランジ部を有するロータ部からなるロータと、ロータ部のフランジ部に固定された回転磁石、および、回転軸部に固定されたリング状の抜け止めリングとからなる回転体と、回転磁石に対向するように配設されたコイルと、シャーシに固定された固定側軸受部と、回転軸部の中空部分に隙間を有して貫通し、回転中心に軸心が略一致するようにシャーシに植設された固定軸とを備え、固定側軸受部は、シャーシ側にある第2の内周面の内径がフランジ部側にある第1の内周面の内径よりも大きい複数の異なる内径を有し、略直角をなして接続する第3の段差面を有し、固定側軸受部の内周面に形成された第3の段差面と抜け止めリングが所定の間隔の隙間を有して対向配設される構成を有し、また、ロータは、回転軸部とロータ部が1つの部材で一体に形成される構成、および固定側軸受部と回転体が対向する面の間に形成される隙間を  $5\mu\text{m}$  以上かつ  $100\mu\text{m}$  以下の範囲に設定した構成とともに、シャーシに固定側軸受部を位置決めをするための位置決め突出部を有する構成、位置決め突出部がリング形状であって、内周面は固定側軸受部のシャーシの近傍における外周面と略同じ直径を有し、位置決め突出部の内周面に固定側軸受部のシャーシの近傍の外周面が嵌合する構成、位置決め突出部が固定側軸受部のシャーシの近傍の外周面に外接するように配設された少なくとも3個の柱状の突出部からなる構成を有している。

#### 【0017】

これらの構成によって、スラスト軸受剛性が高くなり、薄型に構成することができ、また、過度な振動や落下その他の衝撃を受けても、回転軸部に固着された抜け止めリングの上面が固定側軸受部の内周面の段差面に摺接し、固定側軸受部から回転体を構成するロータが抜け落ちることはなく、また、回転軸部に固着された抜け止めリングの上面と固定側軸受部の内周面の段差面が、非常に小さな所定の隙間を有して対向しており、段差面と抜け止めリングの上面が摺接しても、ロータが浮き上がる量（移動量）は非常に小さく抑えられるため、ディスクがそ

の表面に形成された記録媒体層に記録再生するための信号変換素子と過度な衝突をすることはなく、ディスクの記録媒体層が形成された表面あるいは信号変換素子が致命的な損傷を受けるようなことがない。したがって、揺動手段にも過度な変形を与えて致命的な損傷を与えることがなく、薄型で耐衝撃性能の高い流体軸受モータの実現を図ることができる。

#### 【0018】

また、この目的を達成するために本発明の流体軸受モータは、抜け止めリングを低摩擦特性を有する樹脂材料で形成する構成を有している。

#### 【0019】

この構成によって、衝撃等により固定側軸受部の段差面と抜け止めリングの上面が摺接しても、その段差面と抜け止めリングの上面の摺接による摺動摩擦が非常に小さく、摺接による流体軸受モータの回転の変動を抑制することができ、高い耐衝撃性と信頼性を有する流体軸受モータを実現することができる。

#### 【0020】

また、この目的を達成するために本発明の流体軸受モータは、固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、抜け止めリングのシャーシ側の下面に対向させて、シャーシに永久磁石を固定した構成、あるいは、固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、抜け止めリングのシャーシ側の下面に永久磁石を固定した構成を有し、さらに、回転体を構成する回転軸部を固定側軸受部に所定の隙間を有して嵌合させ、固定側軸受部の第1の内周面または第1の内周面に対向する回転体を構成する回転軸部の第2の外周面に動圧発生溝を形成して、ラジアル流体軸受部を構成し、固定側軸受部の上端面または固定側軸受部の上端面に対向する回転体を構成するロータ部のフランジ部の下面に動圧発生溝を形成して、スラスト流体軸受部を構成し、少なくとも、スラスト流体軸受部およびラジアル流体軸受部のそれぞれの隙間と、固定側軸受部の第1の内周面と第2の内周面が略直角をなして接続する第3の段差面と抜け止めリングとの隙間に動圧潤滑剤を充填した構成を有している。

#### 【0021】

これらの構成によって、抜け止めリングがシャーシに固着された永久磁石と対



向した構成あるいは抜け止めリングに固着された永久磁石がシャーシと対向した構成であるため、抜け止めリングと永久磁石との間あるいは永久磁石とシャーシとの間に磁気吸引力が働き、ディスクを載置したロータをシャーシ側に吸引しようとする保持力が大きくなり、耐振性能が向上し、また、抜け止めリングとそれに対向する固定側軸受部の段差面との間にも動圧潤滑剤が介在しているため、過度な振動や落下その他の衝撃を受け、抜け止めリングがそれに対向する固定側軸受部の段差面と摺接しても、摺接による摺動摩擦が非常に小さくなり、したがって、流体軸受モータに回転変動が発生せず、滑らかな回転を維持することができる。さらに、永久磁石によって形成された磁束の閉磁路のために、磁性流体である動圧潤滑剤は抜け止めリングと固定側軸受部の段差面の隙間に保持され、動圧潤滑剤が漏洩して飛散したり、流れ出したりするようなことはなく、耐衝撃性が高く、信頼性の高い流体軸受モータの実現を図ることができるという効果を得る。

#### 【0022】

また、この目的を達成するために本発明の流体軸受モータは、抜け止めリングを磁性材料を用いて形成する構成を有している。

#### 【0023】

この構成によって、永久磁石による磁束の閉磁路がより効率的に形成されるために、磁性流体である動圧潤滑剤は抜け止めリングと固定側軸受部の段差面の隙間により強く保持され、動圧潤滑剤が漏洩して飛散したり、流れ出したりするようなことはなく、耐衝撃性が高く、信頼性の高い流体軸受モータの実現を図ることができるという効果を得る。

#### 【0024】

また、この目的を達成するために本発明のディスク装置は、略円筒状の固定側軸受部に回転体が嵌合され、固定側軸受部と回転体に対向する面の間に形成される小さな隙間に動圧潤滑剤を充填し、回転体あるいは固定側軸受部のいずれか一方に形成された動圧発生溝で構成された流体軸受を備え、かつ、回転中心近傍に中空部分を有する中空円筒状の回転軸部とフランジ部を有するロータ部からなるロータと、ロータ部のフランジ部に固定された回転磁石、および、回転軸部に固

定されたリング状の抜け止めリングとからなる回転体と、回転磁石に対向するように配設されたコイルと、シャーシに固定された固定側軸受部と、回転軸部の中空部分に隙間を有して貫通し、回転中心に軸心が略一致するようにシャーシに植設された固定軸とを備えて、固定側軸受部が、シャーシ側にある第 2 の内周面の内径が前記フランジ部側にある第 1 の内周面の内径よりも大きい複数の異なる内径を有し、略直角をなして接続する第 3 の段差面を有し、固定側軸受部の内周面に形成された第 3 の段差面と抜け止めリングが所定の間隔の隙間を有して対向配設される流体軸受モータと、流体軸受モータのロータ部のフランジ部上面に載置され、表面に記録媒体層が形成された少なくとも 1 枚のディスクと、流体軸受モータを構成する固定軸の一方の先端部端面に当接するカバーと、ディスクに形成された記録媒体層に記録再生する少なくとも 1 つの信号変換素子と、信号変換素子を所定のトラック位置に位置決めする少なくとも 1 つの揺動手段とからなる構成を有している。

#### 【 0 0 2 5 】

また、本発明のディスク装置は、流体軸受モータのロータが、回転軸部とロータ部を 1 つの部材で一体に形成した構成、流体軸受モータの抜け止めリングが、低摩擦特性を有する樹脂材料で形成される構成、流体軸受モータの固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、抜け止めリングのシャーシ側の下面に対向させて、シャーシに永久磁石を固定する構成、流体軸受モータの固定側軸受部を磁性材料を用いて形成し、かつ、抜け止めリングのシャーシ側の下面に永久磁石を固定する構成、流体軸受モータの抜け止めリングを磁性材料を用いて形成する構成に加えて、流体軸受モータにおいて、回転体を構成する回転軸部を固定側軸受部に所定の間隔の隙間を有して嵌合させ、固定側軸受部の第 1 の内周面、または第 1 の内周面に対向する回転体を構成する回転軸部の第 2 の外周面に動圧発生溝を形成して、ラジアル流体軸受部を構成し、固定側軸受部の上端面、または固定側軸受部の上端面に対向する回転体をなすロータ部のフランジ部の下面に動圧発生溝を形成して、スラスト流体軸受部を構成し、少なくとも、スラスト流体軸受部およびラジアル流体軸受部のそれぞれの隙間と、固定側軸受部の第 1 の内周面と第 2 の内周面が略直角をなして接続する第 3 の段差面と抜け止めリングとの隙

間に動圧潤滑剤を充填した構成、流体軸受モータの固定側軸受部と回転体が対向する面の間に形成される隙間を  $5\ \mu\text{m}$  以上かつ  $100\ \mu\text{m}$  以下の範囲にある間隔に設定する構成、流体軸受モータのシャーシが、固定側軸受部を位置決めをするための位置決め突出部を有する構成、さらに、流体軸受モータの固定軸はその先端部においてねじ部を有し、カバーにおける固定軸のねじ部に対応する位置には貫通穴を配設し、カバーを固定軸の先端部端面に当接させて、カバーの貫通穴を通してねじ止め固定する構成をも有している。

#### 【0026】

これらの構成によって、カバーに外部からの力が加わってカバーが押さえつけられたとしても、カバーの当接部が固定軸の先端部端面に当接しているため、カバーが流体軸受モータの回転部分に摺接するようなことはなく、流体軸受モータの回転に変動を与えるようなことがない。また、過度の衝撃に対してもディスクを載置したロータ部の変位が小さく抑えられるため、ディスクと信号変換素子の過度な衝突が抑制され、ディスク表面に形成された記録媒体層、信号を記録再生するための信号変換素子、あるいは、信号変換素子を位置決めする揺動手段に致命的な損傷を与えるようなことがなく、非常に耐衝撃性の強いディスク装置を実現することができる。

#### 【0027】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

#### 【0028】

##### (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における流体軸受モータおよびディスク装置を説明するための図である。図1は本発明の実施の形態1における流体軸受モータを備えるディスク装置の主要部の概略構成を説明する側面断面図である。図1は本発明の実施の形態1における流体軸受モータを備えるディスク装置、回転中心の軸心を含む平面で切断して断面を示している。

#### 【0029】

図1において、回転中心1の周りに回転する回転軸部2は、外周面が段差を有

し、内周面が回転中心 1 近傍において中空部分を有する中空円筒状の形状で形成され、それぞれ略直角をなして接続する回転軸部 2 の上側（シャーシ 3 側とは反対側）に形成された第 1 の段差面 2 a と下側（シャーシ 3 側）に形成された第 2 の段差面 2 b の間の第 2 の外周面 2 c にはラジアル動圧発生溝が形成されている。また、回転軸部 2 の上側の第 1 の段差面 2 a に当接し、第 1 の段差面 2 a より上側にある回転軸部 2 の（第 1 の）外周面に嵌合するようにして、圧入あるいは接着等の周知の方法によってロータ部 4 が回転軸部 2 に固着され、回転軸部 2 とロータ部 4 でロータ 5 を構成している。なお、ロータ 5 は、回転軸部 2 とロータ部 4 というそれぞれ個別の部材である必要はなく、一体で形成されていてもよい。また、回転軸部 2 の下側の第 2 の段差面 2 b に当接し、第 1 の段差面 2 a より下側にある回転軸部 2 の（第 3 の）外周面に嵌合するようにして圧入、ねじ止めあるいはかしめ等の周知の方法によってリング状の抜け止めリング 6 が回転軸部 2 に固着されている。なお、抜け止めリング 6 は金属材料でも、あるいは低摩擦特性を有する樹脂材料でもよい。ロータ部 4 はフランジ部 4 a を有し、また、フランジ部 4 a の下面 4 b にはスラスト動圧発生溝が形成され、また、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の外周側の下面（シャーシ 3 側）には複数磁極に着磁された回転磁石 7 が圧入あるいは接着その他の方法により固着され、回転軸部 2、ロータ部 4、抜け止めリング 6 および回転磁石 7 からなる回転体 8 を構成している。

#### 【0030】

一方、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c およびロータ部 4 のフランジ部 4 a のそれぞれに小さな隙間を有して固定側軸受部 9 が接着あるいはねじ止めその他の周知の方法によりシャーシ 3 に固着されており、固定側軸受部 9 の内周面はシャーシ 3 側において 2 つの内径を有する内周面からなる段差部を有し、固定側軸受部 9 の内径の小さい方の第 1 の内周面 9 a が回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c に小さな隙間を有して対向しており、また、固定側軸受部 9 の内径の小さい方の第 1 の内周面 9 a と内径の大きい方の第 2 の内周面 9 b と略直角をなして続く接続面である第 3 の段差面 9 c が回転軸部 2 の（第 3 の）外周面に固着された抜け止めリング 6 の上面と小さな隙間で対向し、固定側軸受部 9 の内径の大きい方の第 2 の内周面 9 b が抜け止めリング 6 の外周面に対向するように構成されている。なお

、シャーシ 3 は、固定側軸受部 9 を固着するときに固定側軸受部 9 の位置決めをするためのリング状の位置決め突出部 3 a を有しており、このリング状の位置決め突出部 3 a の内周面は固定側軸受部 9 のシャーシ 3 の近傍における外周面と略同じ直径を有し、位置決め突出部 3 a の内周面に固定側軸受部 9 のシャーシ 3 の近傍の外周面が嵌合するように構成されている。また、図 2 に図 1 における A-A 断面で示すように、少なくとも 3 個の、例えば円柱状の位置決め突出部 3 a が設けられ、それぞれの位置決め突出部 3 a の外周面の一部が固定側軸受部 9 のシャーシ 3 の近傍の外周面に外接するように形成された位置決め突出部 3 a の形状であってもよい。また、それぞれの位置決め突出部 3 a の形状は、何ら円柱状に限るものではなく、位置決め突出部 3 a の外周面の一部が固定側軸受部 9 のシャーシ 3 の近傍の外周面に外接するような形状であればよい。このように形成された位置決め突出部 3 a を位置決めガイドとして固定側軸受部 9 をシャーシ 3 に固定する。

#### 【0031】

また、コイル 10 がステータコア 11 の複数の磁極歯部に巻回されて構成されたステータ 12 の複数の磁極歯部先端部の内周面がロータ部 4 に固着された回転磁石 7 の外周面に対向するようにして、ステータ 12 がシャーシ 3 に固着されている。また、その軸心を回転中心 1 に略一致させ、かつ、ロータ 5 を構成する回転軸部 2 の中空部分に隙間を有して通るようにして、シャーシ 3 側とは反対側の端部の中心部に雌ねじ部 13 a が形成された固定軸 13 がシャーシ 3 に圧入あるいは接着等の周知の方法により固着されている。また、ステータ 12 からの漏洩磁束を磁氣的に遮蔽するシールド板 14 がシャーシ 3 に固着され、流体軸受モータ 15 を形成している。

#### 【0032】

ロータ 5 を構成する回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c とその面に対向する固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a、および、ロータ 5 を構成するロータ部 4 のフランジ部 4 a のスラスト動圧発生溝が形成された下面 4 b とそれに対向する固定側軸受部 9 の上端面の間のそれぞれの小さな隙間には、例えばエステル系合成油のような動圧潤滑剤 16 を充填して、ロータ 5 を構成する回転軸部 2 の第 2 の外周面

2 c とその面に対向する固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a との間でラジアル流体軸受部を構成し、また、ロータ 5 を構成するロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b とそれに対向する固定側軸受部 9 の上端面との間でスラスト流体軸受部を構成する。なお、ラジアル流体軸受部を構成する動圧発生溝は、周知の技術によるヘリングボーンで構成し、また、スラスト流体軸受部を構成する動圧発生溝は、動圧潤滑剤 16 を回転中心 1 に向う方向にポンピングアクションするような、例えばスパイラル形状にしておけば、動圧潤滑剤 16 が外側に流れ出るようなことはない。また、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c にラジアル動圧発生溝を形成し、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b にスラスト動圧発生溝を形成するように説明したが、これに限ることはなく、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c あるいはそれに対向する固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a のいずれか一方にラジアル動圧発生溝を、および、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b あるいはそれに対向する固定側軸受部 9 の上端面のいずれか一方にスラスト動圧発生溝を形成して、それぞれラジアル流体軸受部およびスラスト流体軸受部を構成してもよい。なお、固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a は、その上下においてロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b と回転軸部 2 の（第 3 の）外周面に固着された抜け止めリング 6 の上面によって挟まれた構成となっているため、スラスト流体軸受部においてロータ 5 の回転によりロータ 5 を構成するロータ部 4 が浮上することになり、したがって、ロータ部 4 の浮上量を考慮して、固定側軸受部 9 の略直角をなし、て接続する第 1 の内周面 9 a と第 2 の内周面 9 b との第 3 の段差面 9 c と回転軸部 2 の外周面に固着された抜け止めリング 6 の上面との間の隙間の大きさを設定する必要がある。

### 【0033】

また、上述のように構成されたラジアル流体軸受部およびスラスト流体軸受部において、図 3 に部分断面図で示すように、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c に対向する固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a において、ラジアル流体軸受部の回転中心 1 の軸方向に下側（シャーシ 3 側）の近傍に第 1 の動圧潤滑剤溜め部 31 およびロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b に対向する固定側軸受部 9 の上端面において、スラスト流体軸受部の径方向外径側に第 2 の動圧潤滑剤溜め部 32 を

形成し、さらに、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c において、ラジアル流体軸受部の回転中心 1 の軸方向下側の近傍に（第 1 の動圧潤滑剤溜め部 3 1 にほぼ対向する位置に）第 3 の動圧潤滑剤溜め部 3 3、およびロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b において、スラスト流体軸受部の径方向外径側（第 2 の動圧潤滑剤溜め部 3 2 にほぼ対向する位置）に第 4 の動圧潤滑剤溜め部 3 4 を形成すれば、第 1 の動圧潤滑剤溜め部 3 1 ～第 4 の動圧潤滑剤溜め部 3 4 に介在する動圧潤滑剤 1 6 の表面張力等の働きにより動圧潤滑剤 1 6 が外側に流れ出るようなことはない。なお、第 1 の動圧潤滑剤溜め部 3 1 ～第 4 の動圧潤滑剤溜め部 3 4 の断面形状を略三角形形状で示しているが、何らこの形状に限るものではなく、また、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c およびフランジ部 4 a の下面 4 b にそれぞれ形成された第 3 の動圧潤滑剤溜め部 3 3 および第 4 の動圧潤滑剤溜め部 3 4 はなくてもよい。

#### 【0034】

次に、このような構成を有する流体軸受モータ 1 5 の組立手順について概要を説明する。

#### 【0035】

まず、中空部分を有する中空円筒状の回転軸部 2 の上側の第 1 の段差面 2 a に当接するようにして、第 1 の段差面 2 a より上側にある回転軸部 2 の（第 1 の）外周面に嵌合させて、ロータ部 4 を圧入あるいは接着等の周知の方法によって、ロータ部 4 を回転軸部 2 に固着してロータ 5 を形成する。そして、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の外周側の下面に回転磁石 7 を圧入あるいは接着その他の方法により固着して、回転体サブユニットを形成する。なお、回転磁石 7 を先にロータ部 4 に固着した後、回転磁石 7 が固着されたロータ部 4 を回転軸部 2 に固着してもよい。

#### 【0036】

次に、スラスト流体軸受部およびラジアル流体軸受部を構成するそれぞれの動圧発生溝が形成されたロータ 5 あるいは固定側軸受部 9 のいずれか一方の第 1 の動圧潤滑剤溜め部 3 1 と第 2 の動圧潤滑剤溜め部 3 2（図 2 参照）の間に対応する部分に、動圧潤滑剤 1 6 を塗布（注油）し、ロータ 5 を構成する回転軸部 2 の

第 1 の段差面 2 a 側が下方、第 2 の段差面 2 b が上方になるような状態で、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c に嵌合するように固定側軸受部 9 を挿入した後、回転軸部 2 の第 2 の段差面 2 b に当接するようにして抜け止めリング 6 を、回転軸部 2 の第 2 の段差面 2 b にねじ止めする、あるいは、回転軸部 2 の第 2 の段差面 2 b より下側にある（第 3 の）外周面に嵌合させて圧入、あるいは、回転軸部 2 の端部をかしめ加工することによって、抜け止めリング 6 を回転軸部 2 に固着し、ロータ 5、回転磁石 7 および抜け止めリング 6 からなる回転体 8 と固定側軸受部 9 で構成された回転体軸受ユニットを形成する。なお、塗布（注油）された動圧潤滑剤 1 6 が回転軸部 2 の第 2 の段差面 2 b および第 2 の段差面 2 b から下側の（第 3 の）外周面に付着している可能性があるため、抜け止めリング 6 を回転軸部 2 と一体にする方法において、接着による固着は付着した動圧潤滑剤 1 6 が接着剤へ悪い影響をおよぼす可能性があり、接着強度の長期保証が得られ難い。したがって、ねじ止め、圧入あるいはかしめによる方法が適している。

#### 【 0 0 3 7 】

他方で、シャーシ 3 にコイル 1 0 とステータコア 1 1 からなるステータ 1 2 を接着その他の周知の方法により所定の位置に固着し、そして、ステータ 1 2 を覆うようにシールド板 1 4 をシャーシ 3 に固着する。さらに、所定の位置に固定軸 1 3 を圧入あるいは接着等の方法によりシャーシ 3 に固着して、シャーシサブユニットを形成する。なお、固定軸 1 3 を先に固着した後、ステータ 1 2 およびシールド板 1 4 を固着する順序にしてもよいのはいうまでもない。

#### 【 0 0 3 8 】

次に、シャーシサブユニットを構成するステータ 1 2 における回転中心 1 の軸方向の中心線のシャーシ 3 からの高さ位置が、回転体軸受ユニットを構成する回転磁石 7 における回転中心 1 の軸方向の中心線のシャーシ 3 からの高さ位置よりも少なくとも低くなるように、シャーシサブユニットと回転体軸受ユニットとの高さ位置関係を管理して、ステータ 1 2 を構成するステータコア 1 1 に回転体 8 を構成する回転磁石 7 を対向させ、シャーシサブユニットを構成するシャーシ 3 に固着された固定軸 1 3 が回転体ユニットを構成する回転軸部 2 の中空部分を通過するようにし、シャーシ 3 の位置決め突出部 3 a を位置決めガイドとして回転



体軸受ユニットを構成する固定側軸受部 9 をシャーシ 3 の所定の位置にねじ止めあるいは接着固定して、流体軸受モータ 15 を作製する。

#### 【0039】

また、回転体 8 を構成するロータ部 4 のフランジ部 4 a の上面には、表面に記録媒体層（記録媒体膜とも言う、いずれも図示せず）が形成されたディスク 17 が載置され、ねじ 18 により固定されたディスク保持部材 19 の弾性力によりディスク 17 をロータ部 4 のフランジ部 4 a の上面に押圧固定し、回転体 8 の回転に伴ってディスク 17 が回転可能に構成されている。

#### 【0040】

なお、周知の方法によりディスク 17 に形成された記録媒体層に記録再生する信号変換素子（図示せず。例えば、磁気ヘッドや光ヘッド等）を所定のトラック位置に位置決めする揺動手段（図示せず。例えば、サスペンションあるいは光ピックアップキャリア等）を介して信号変換素子がディスク 17 に対向して配設されているのは言うまでもない。また、ディスク 17 に形成される記録媒体層は、ディスク 17 の上下両面に形成されていてもよいのは言うまでもないことであり、このときには信号変換素子および揺動手段はディスク 17 の上下面に形成されたそれぞれの記録媒体層に対応させる構成となる。

#### 【0041】

さらに、固定軸 13 の雌ねじ部 13 a に対応した位置においてカバー 20 に貫通穴を設け、カバー 20 の当接部 20 a の下端面に、固定軸 13 の上端面を当接させて、カバー固定ねじ 21 をカバー 20 の貫通穴を介して固定軸 13 の雌ねじ部 13 a にねじ止めし、カバー 20 を固定軸 13 に固定する。一方、カバー 20 の周縁部においてカバー 20 をシャーシ 3 あるいは筐体（図示せず）等にねじ止め等により固定保持しており、ディスク 17、信号変換素子、揺動手段、流体軸受モータ 15 およびカバー 20 等からなるディスク装置を構成している。なお、カバー 20 と固定軸 13 は当接させただけで、必ずしもねじ止めしなくてもよいのは言うまでもない。

#### 【0042】

カバー 20 に何らかの外部からの力が加わって押さえつけられたとしても、固

定軸 1 3 の先端部端面がロータ 5 あるいは回転体 8 の回転部分の最上端部の端面（カバー 2 0 の当接部 2 0 a に最も近い部分の端面）よりも高い位置に設定されており、カバー 2 0 の当接部 2 0 a が固定軸 1 3 の先端部端面に当接しているため、カバー 2 0 が流体軸受モータ 1 5 の回転部分に摺接することではなく、流体軸受モータ 1 5 の回転に変動を与えるようなことはない。なお、回転体 8 の回転部分の最上端部の端面と固定軸 1 3 の先端部端面に当接したカバー 2 0 の当接部 2 0 a との隙間は、固定側軸受部 9 の略直角をなして接続する第 1 の内周面 9 a と第 2 の内周面 9 b との第 3 の段差面 9 c と回転軸部 2 の下側の第 2 の段差面 2 b に当接して固着された抜け止めリング 6 の上面との間の隙間より大きな隙間になるように構成する。

#### 【 0 0 4 3 】

また、カバー 2 0 を流体軸受モータ 1 5 の上部中心部で固定軸 1 3 に固定することによって、シャーシ 3 を含む筐体全体の剛性が向上し、共振点を高くすることが可能となり、その結果、流体軸受モータ 1 5 の回転等に起因して発生する振動レベルを効果的に抑制することができる。また、筐体全体の剛性の向上により、落下衝撃等の過大な荷重が筐体に加わっても、永久変形を抑止することが可能になる。

#### 【 0 0 4 4 】

また、シャーシ 3 として磁性材料を用いることによって、回転体 8 を構成するロータ部 4 に固着された回転磁石 7 とその下端面に対向するシャーシ 3 との間、および、ステータ 1 2 の中心線のシャーシ 3 からの高さ位置を回転磁石 7 の中心線のシャーシ 3 からの高さ位置よりも少なくとも低く設定されたステータ 1 2 と回転磁石 7 との間においてそれぞれ磁気吸引力が働き、通常の振動や衝撃等に対しては、ディスク 1 7 を載置したロータ 5 は固定側軸受部 9 からスラスト流体軸受としての浮上量以上に浮き上がるようなことはない。

#### 【 0 0 4 5 】

また、過度な振動や落下その他の衝撃を受けても、回転軸部 2 に固着された抜け止めリング 6 の上面が固定側軸受部 9 の略直角をなして接続する第 1 の内周面 9 a と第 2 の内周面 9 b との第 3 の段差面 9 c に摺接し、固定側軸受部 9 から回

転体 8 を構成するロータ 5 が抜け落ちることはない。

【0046】

さらに、回転軸部 2 に固着された抜け止めリング 6 の上面と固定側軸受部 9 の略直角をなして接続する第 1 の内周面 9 a と第 2 の内周面 9 b との第 3 の段差面 9 c が、非常に小さな所定の隙間を有して対向しており、第 3 の段差面 9 c と抜け止めリング 6 の上面が摺接しても、ロータ 5 が浮き上がる量（移動量）は非常に小さく抑えられるため、ディスク 17 がその表面に形成された記録媒体層に記録再生するための信号変換素子と過度な衝突をして、ディスク 17 の記録媒体層が形成された表面あるいは信号変換素子が致命的な損傷を受けるようなことがなく、したがって、揺動手段にも過度な変形を与えて致命的な損傷を与えるようなことはない。

【0047】

また、抜け止めリング 6 として、例えばポリアセタール系樹脂等の低摩擦特性を有する樹脂材料を用いることによって、衝撃等により固定側軸受部 9 の第 3 の段差面 9 c と抜け止めリング 6 の上面が摺接しても、第 3 の段差面 9 c と抜け止めリング 6 の上面の摺接による摺動摩擦が非常に小さく、摺接による流体軸受モータ 15 の回転の変動を抑制することができる。

【0048】

また、回転軸部 2 の中空部分に固定軸 13 を通すことによって、スラスト流体軸受部を構成するロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b とそれに対向する固定側軸受部 9 の上端面の回転中心 1 からの半径が大きくなり、スラスト流体軸受部としての軸受剛性が高くなり、したがって、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c とそれに対向する固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a との間で構成されるラジアル流体軸受部の回転中心 1 の軸方向の軸受長さを小さくすることができ、流体軸受モータ 15 としての薄型化を図ることができ、このような構成を有する流体軸受モータ 15 を用いることによってディスク装置の薄型化を図ることができる。

【0049】

また、上述の本実施の形態 1 において、1 枚のディスクが搭載される流体軸受モータ 15 およびディスク装置について説明しているが、図 4 に本発明の実施の

形態 1 におけるディスク装置が備える他の流体軸受モータの主要部の概略構成を側面断面図で示すように、周知の方法により、ロータ部 4 1 に複数のディスク 4 2 が搭載できるように構成して流体軸受モータ 4 3 を形成し、複数のディスク 4 2 が搭載されたディスク装置を構成することもできるのは言うまでもないことである。

#### 【0 0 5 0】

なお、上述の実施の形態 1 は、いわゆるラジアルギャップ型インナーロータモータについての説明であるが、本発明は何らこれに限るものではなく、いわゆるラジアルギャップ型アウトロータモータの構成に対しても適用することができる。図 5 にラジアルギャップ型アウトロータモータの一例を示す。図 5 において、上述の図 1 と同一要素および名称については、同一符号を付している。ロータ 5 1 を構成するロータ部 5 2 に固着された回転磁石 5 3 の内周面に、コイル 5 4 がステータコア 5 5 に巻かれて構成されたステータ 5 6 の外周面が対向するように、ステータ 5 6 がシャーシ 5 7 に固着されている。回転軸部 2 に固着された抜け止めリング 6 と固定側軸受部 9 の第 3 の段差面 9 c との間に所定の小さな隙間を設けた構成は、上述の実施の形態 1 と同じであり、ここでの詳細な説明は省略する。

#### 【0 0 5 1】

なお、固定側軸受部と回転体が対向する面の間に形成される隙間の所定の間隔寸法については、段差部あるいは段差面の加工精度に基づく表面粗さよりも大きくする必要性と、注入する流体の性質により制限される。本発明における流体軸受モータの軸受部では、間隔寸法を  $5\ \mu\text{m}$  以上かつ  $100\ \mu\text{m}$  以下の範囲にある間隔に設定することが望ましい。

#### 【0 0 5 2】

以上のように本実施の形態によれば、回転軸部に固着された抜け止めリングと固定側軸受部の段差面との間の隙間を非常に小さな所定の隙間寸法に設定することによって、過度な振動や落下その他の衝撃を受けたときにも、固定側軸受部から回転体が抜け落ちることはなく、さらに、抜け止めリングとして、低摩擦特性を有する樹脂材料を用いることによって、段差面と抜け止めリングの上面の摺接

による摺動摩擦が非常に小さく、摺接による流体軸受モータの回転の変動を抑制して滑らかな回転を維持することができ、ディスク装置に最適な薄型で高い耐衝撃性能を有する優れた流体軸受モータの実現を図ることができる。

#### 【0053】

また、ディスク装置にこのように構成された流体軸受モータを用いることによって、カバーに外部からの力が加わってカバーが押さえつけられたとしても、カバーの当接部が固定軸の先端部端面に当接しているため、カバーが流体軸受モータの回転部分に摺接するようなことはなく、流体軸受モータの回転に変動を与えないようなことがない。また、ディスクと信号変換素子の過度な衝突が抑制され、ディスク表面に形成された記録媒体層、信号を記録再生するための信号変換素子、あるいは、信号変換素子を位置決めする揺動手段に致命的な損傷を与えるようなことがなく、非常に耐衝撃性の強いディスク装置を実現することができる。

#### 【0054】

##### (実施の形態2)

図6は、本発明の実施の形態2におけるディスク装置が備える流体軸受モータを説明するための図である。図6は、本発明の実施の形態2におけるディスク装置が備える流体軸受モータの抜け止めリング近傍の構成を示す部分拡大断面図である。図6は、流体軸受モータの回転中心の軸心を含む平面で断面にして、抜け止めリング近傍を拡大表示している。図6において、前述の実施の形態1における図1と同一要素および名称については、同一符号を付して、重複する説明を省略している。

#### 【0055】

図6において、回転軸部2とロータ部4でロータ5を構成し、ロータ5を構成する回転軸部2に磁性材料からなるリング状の抜け止めリング61が固着され、抜け止めリング61の上面と固定側軸受部9の略直角をなして接続する第1の内周面9aと第2の内周面9bとの第3の段差面9cが小さな隙間で対向している構成は、前述の実施の形態1と同じである。

#### 【0056】

また、抜け止めリング61のシャーシ3側にある下面に対向するように、リン

グ状の永久磁石 6 2 がシャーシ 3 に固定されている。

【0057】

抜け止めリング 6 1 が磁性材料で形成されていること、および、永久磁石 6 2 が抜け止めリング 6 1 に対向してシャーシ 3 に固定されていること以外の構成については、前述の実施の形態 1 と同じであり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0058】

このような構成において、回転軸部 2、シャーシ 3 および固定側軸受部 9 として磁性材料を用い、さらに、スラスト流体軸受部およびラジアル流体軸受部に用いられる動圧潤滑剤 1 6 として、例えば炭化水素系あるいはエステル系等のような合成油を含む磁性流体を用いることによって、(a) 永久磁石 6 2、(b) 永久磁石 6 2 と抜け止めリング 6 1 の間の隙間、(c) 抜け止めリング 6 1、(d) 抜け止めリング 6 1 と固定側軸受部 9 の第 3 の段差面 9 c の間の小さな隙間、(e) 固定側軸受部 9、(f) シャーシ 3、(g) 永久磁石 6 2 の順に磁束が流れる (a) - (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) の閉磁路を形成しており、何らかの要因によってロータ 5 と固定側軸受部 9 との間で構成されたラジアル流体軸受部に充填された動圧潤滑剤 1 6 が抜け止めリング 6 1 の上面に流れ出したとしても、この閉磁路の磁氣的吸引力によって抜け止めリング 6 と固定側軸受部 9 の第 3 の段差面 9 c の間の小さな隙間に流れ出た磁性流体である動圧潤滑剤 1 6 はその隙間に吸着され、動圧潤滑剤 1 6 が漏洩して飛散したり、流れ出したりして、動圧潤滑剤 1 6 が無くなってしまうというようなことが起こらず保持される。なお、回転軸部 2、シャーシ 3 および抜け止めリング 6 1 が磁性材料でなくても、永久磁石 6 2 による磁束は閉磁路を形成することになり、磁性流体を吸着保持することができるのは言うまでもない。

【0059】

また、組立手順においても、ロータ 5、回転磁石 7 および磁性材料で作製された抜け止めリング 6 1 からなる回転体 8 と固定側軸受部 9 で構成された回転体軸受ユニットを形成し、ステータ 1 2、シールド板 1 4、固定軸 1 3 および永久磁石 6 2 をシャーシ 3 に固定して、シャーシサブユニットを構成すること以外は、前述の実施の形態 1 と同様であり、ここでの説明は省略する。

## 【0 0 6 0】

また、実施の形態 2 におけるディスク装置が備える流体軸受モータの他の例について、図 7 を用いて説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 2 におけるディスク装置が備える他の流体軸受モータの第 2 の動圧潤滑剤溜め部近傍の構成を示す拡大断面図である。図 7 は、流体軸受モータの回転中心の軸心を含む平面で断面にして、第 2 の動圧潤滑剤溜め部近傍を拡大表示している。図 7 において、前述の実施の形態 1 における流体軸受モータの構成を示す図 1、図 3 および上述の実施の形態 2 における流体軸受モータの構成を示す図 6 と同一要素および名称については、同一符号を付している。

## 【0 0 6 1】

図 7 において、回転軸部 2 に固着された磁性材料で作製された抜け止めリング 6 1 に対向する固定側軸受部 7 1 の第 3 の段差面 7 1 c の径方向外径側に第 1 の動圧潤滑剤溜め部 7 2 が形成され、また、前述の実施の形態 1 における図 3 と同様に、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b に対向する固定側軸受部 7 1 の上端面におけるスラスト流体軸受部の径方向外径側に第 2 の動圧潤滑剤溜め部 7 3 を形成し、さらに、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b におけるスラスト流体軸受部の径方向外径側に第 4 の動圧潤滑剤溜め部 7 4 が形成されている。前述の実施の形態 1 における図 3 と異なる点は、図 3 における回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c に対向する固定側軸受部 9 の第 1 の内周面 9 a におけるラジアル流体軸受部の回転中心 1 の軸方向下側の近傍に形成された第 1 の動圧潤滑剤溜め部 3 1 の代わりに、回転軸部 2 に固着された磁性材料で作製された抜け止めリング 6 1 に対向する固定側軸受部 7 1 の略直角をなして接続する第 1 の内周面と第 2 の内周面との第 3 の段差面 7 1 c に第 1 の動圧潤滑剤溜め部 7 2 が形成され、回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c におけるラジアル流体軸受部の回転中心 1 の軸方向下側の近傍に第 3 の動圧潤滑剤溜め部 3 3 を形成していない点にある。なお、前述の実施の形態 1 と同様に、第 4 の動圧潤滑剤溜め部 7 4 はなくてもよい。

## 【0 0 6 2】

また、ロータ部 4 のフランジ部 4 a の下面 4 b と固定側軸受部 7 1 の上端面とで構成されるスラスト流体軸受部および回転軸部 2 の第 2 の外周面 2 c と固定側

軸受部 71 の内周面 71a で構成されるラジアル流体軸受部に充填される動圧潤滑剤 75 は、固定側軸受部 71 の略直角をなして接続する第 1 の内周面と第 2 の内周面と第 3 の段差面 71c に形成された第 1 の動圧潤滑剤溜め部 72 から固定側軸受部 71 の上端面に形成された第 2 の動圧潤滑剤溜め部 73 までの範囲の小さな隙間に充填されており、動圧潤滑剤 75 としては、上述の実施の形態 2 と同様に炭化水素系あるいはエステル系等のような合成油を含む磁性流体を用いている。

#### 【0063】

上記の如く、第 1 の動圧潤滑剤溜め部 72 の形成位置と、動圧潤滑剤 75 の充填範囲が抜け止めリング 61 と固定側軸受部 71 の第 3 の段差面 71c との隙間にまでいたっている点以外の構成については、上述の実施の形態 2 と同じであり、ここでの説明は省略する。

#### 【0064】

このような構成において、回転軸部 2、シャーシ 3 および固定側軸受部 71 として磁性材料を用い、さらに、動圧潤滑剤 75 として磁性流体を用いることによって、上述の実施の形態 2 と同様に、永久磁石 62 からの磁束に関して閉磁路を形成しており、この閉磁路の磁氣的吸引力によって抜け止めリング 61 と固定側軸受部 71 の第 3 の段差面 71c の間の小さな隙間に介在する磁性流体である動圧潤滑剤 75 はその隙間に吸着され、抜け止めリング 61 と固定側軸受部 71 の第 3 の段差面 71c の隙間から、充填された動圧潤滑剤 75 が漏洩して飛散したり、流れ出したりして、動圧潤滑剤 75 が無くなってしまうというようなことが起こらないように保持されている。なお、上述の実施の形態 2 と同様に、回転軸部 2、シャーシ 3 および抜け止めリング 61 が磁性材料でなくても、永久磁石 62 による磁束は閉磁路を形成することになり、磁性流体を吸着保持することができるのは言うまでもない。

#### 【0065】

また、このような構成を有する流体軸受モータの組立手順についても、スラスト流体軸受部およびラジアル流体軸受部を構成するそれぞれの動圧発生溝が形成されたロータ 5 あるいは固定側軸受部 71 のいずれか一方の第 1 の動圧潤滑剤溜



め部 7 2 と第 2 の動圧潤滑剤溜め部 7 3 の間に対応する部分に、動圧潤滑剤 7 5 を塗布（注油）すること以外は、上述の実施の形態 2 と同じであり、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 0 6 6 】

なお、上述の本実施の形態において、永久磁石 6 2 を抜け止めリング 6 1 に対向させてシャーシ 3 に固着している構成としたが、永久磁石 6 2 を抜け止めリング 6 1 の下面（シャーシ 3 側の面）に固着させ、シャーシ 3 の平面部に対向させてもよい。

#### 【 0 0 6 7 】

流体軸受モータを上述の本実施の形態で説明した構成とすることによって、前述の実施の形態 1 と同様の効果が得られることに併せて、抜け止めリング 6 1 がシャーシ 3 に固着された永久磁石 6 2 と対向した構成であることから、抜け止めリング 6 1 と永久磁石 6 2 との間に磁気吸引力が働き、ディスク 1 7 を載置したロータ 5 をシャーシ 3 側に保持しようとする力が大きくなり、耐振性能が向上する。また、永久磁石 6 2 による磁束の閉磁路の形成に伴い、磁性流体である動圧潤滑剤 1 6 、7 5 が漏洩して飛散したり、流れ出したりするようなことはなく、さらに、第 1 の動圧潤滑剤溜め部 7 2 を固定側軸受部 7 1 の第 3 の段差面 7 1 c に設け、抜け止めリング 6 1 とそれに対向する固定側軸受部 7 1 の第 3 の段差面 7 1 c との間にも動圧潤滑剤 7 5 を介在させることによって、過度な振動や落下その他の衝撃を受け、抜け止めリング 6 1 がそれに対向する固定側軸受部 7 1 の第 3 の段差面 7 1 c と摺接しても、摺接による摺動摩擦が非常に小さくなり、したがって、流体軸受モータに回転変動が発生せず、滑らかな回転を維持することができる。

#### 【 0 0 6 8 】

また、いわゆるラジアルギャップ型アウトロータモータの構成に対しても適用することができるのは、前述の実施の形態 1 と同様であり、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 0 6 9 】

また、このように構成された流体軸受モータを備え、ディスク、信号変換素子

(図示せず)、揺動手段(図示せず)およびカバー等からディスク装置を構成しているのは、前述の実施の形態1と同じであり、固定軸とカバーとの構成についても前述の実施の形態1と同じである。

#### 【0070】

以上のように実施の形態2によれば、前述の実施の形態1と同様の効果が得られ、過度な振動や落下その他の衝撃を受けたときにも、固定側軸受部から回転体が抜け落ちることはなく、さらに、ディスクを載置したロータをシャーン側に保持しようとする力が大きくなって、耐振性能が向上し、ディスク装置に最適な薄型で高い耐衝撃性能を有する信頼性の高い優れた流体軸受モータの実現を図ることができる。

#### 【0071】

また、第1の動圧潤滑剤溜め部を固定側軸受部の段差面に設け、抜け止めリングとそれに対向する固定側軸受部の段差面との間にも動圧潤滑剤を介在させる構成とすることによって、過度な振動や落下その他の衝撃を受けて、抜け止めリングがそれに対向する固定側軸受部の段差面と摺接したときにも、摺接による摺動摩擦が非常に小さくなり、したがって、流体軸受モータに回転変動が発生するようなことはなく、滑らかな回転を維持することができる。

#### 【0072】

なお、本発明の実施の形態2における流体軸受モータも、固定側軸受部と回転体に対向する面の間に形成される隙間の所定の間隔寸法については、段差部あるいは段差面の加工精度に基づく表面粗さ、あるいは、磁性流体の磁性微粒子よりも大きくする必要性と、注入する流体の性質により制限される。本発明における流体軸受モータの軸受部では、間隔寸法を $5\mu\text{m}$ 以上かつ $100\mu\text{m}$ 以下の範囲にある間隔に設定することが望ましい。

#### 【0073】

また、前述の実施の形態1と同様に、ディスク装置にこのように構成された流体軸受モータを用いることによって、カバーに外部からの力が加わってカバーが押さえつけられたとしても、カバーが流体軸受モータの回転部分に摺接するようなことはなく、流体軸受モータの回転に変動を与えるようなことがない。また、

ディスクと信号変換素子の過度な衝突が抑制され、ディスク表面に形成された記録媒体層、信号を記録再生するための信号変換素子、あるいは、信号変換素子を位置決めする揺動手段に致命的な損傷を与えるようなことがなく、非常に耐衝撃性の強いディスク装置を実現することができる。

#### 【0074】

なお、実施の形態1および実施の形態2においては、周対向コア付モータの構成にて説明しているが、何らこれに限ることはなく、面对向型コア付モータであってもよく、また、コアレスモータであってもよいのは言うまでもない。

#### 【0075】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明は、中空円筒状の回転軸部と回転磁石が固定されたロータ部とからロータを構成し、ロータを構成する回転軸部の外周面とロータ部のフランジ部下面と、シャーシに固定された固定側軸受部の内周面と上端面とを小さな隙間を有して対向させるように嵌合させた構成とし、回転軸部の外周面あるいはそれに対向する固定側軸受部の内周面のいずれか一方、および、ロータ部の下面あるいはそれに対向する固定側軸受部の上端面のいずれか一方にそれぞれ動圧発生溝を形成し、少なくとも回転軸部の外周面とそれに対向する固定側軸受部の内周面およびロータ部の下面とそれに対向する固定側軸受部の上端面とのそれぞれの隙間に動圧潤滑剤を介在させて、それぞれラジアル流体軸受部およびスラスト流体軸受部を形成し、シャーシに固定され、回転磁石に対向するステータに電流を供給することによって、ロータを回転させる流体軸受モータにおいて、回転軸部に抜け止めリングを固定し、一方で固定側軸受部に段差面を設け、回転軸部に固定された抜け止めリングと固定側軸受部に形成された段差面を対向するように配置し、さらに、ロータを構成する回転軸部の中空部分に隙間を有し、かつ、回転軸部の中空部分を貫通するようにして先端部にねじ部を有する固定軸がシャーシに配設された構成を有する流体軸受モータとしたものである。

#### 【0076】

このような流体軸受モータの構成とすることによって、過度な振動や落下その他の衝撃を受けたときにも、ロータを構成する回転軸部の外周面に固定された抜

け止めリングの上面と固定側軸受部の内周面に形成された段差面が摺接して、固定側軸受部からロータが抜け落ちることはなく、さらに、回転軸部に固定された抜け止めリングの上面と固定側軸受部の段差面が摺接した場合にも、ロータが浮き上がる量（移動量）は非常に小さく抑えられる。また、中空円筒状の形状の回転軸部の中空部分に固定軸が隙間を有して挿入された構成となっているため、スラスト流体軸受部の回転中心からの半径が大きくなり、スラスト流体軸受部としての軸受剛性が向上し、ラジアル流体軸受部の回転中心軸方向の長さを小さくすることができ、流体軸受モータとしての薄型化を図ることができ、ディスク装置に最適な薄型で高い耐衝撃性能を有する信頼性の高い優れた流体軸受モータを得ることができるという大きな効果を有する。

#### 【 0 0 7 7 】

また、本発明は、回転軸部に固定された抜け止めリングの一方の面と固定側軸受部に形成された段差面を対向するように配置し、また、抜け止めリングの他方の面に対向するように永久磁石をシャーシに固定し、さらに、ロータを構成する回転軸部の中空部分に隙間を有し、かつ、回転軸部の中空部分を貫通するようにして先端部にねじ部を有する固定軸がシャーシに配設された構成を有する流体軸受モータとしたものである。さらに、抜け止めリングの一方の面とそれに対向する固定側軸受部に形成された段差面との間にも動圧潤滑剤を介在させるような構成とした流体軸受モータである。

#### 【 0 0 7 8 】

このような流体軸受モータの構成とすることによって、抜け止めリングとそれに対向する永久磁石との間に磁気吸引力が働き、ディスクを載置したロータをシャーシ側に保持しようとする力が大きくなり、耐振性能が向上し、さらに、過度な振動や落下その他の衝撃を受けたときにも、ロータを構成する回転軸部の外周面に固定された抜け止めリングの上面と固定側軸受部の内周面に形成された段差面が摺接して、固定側軸受部からロータが抜け落ちることはなく、また、回転軸部に固定された抜け止めリングの上面と固定側軸受部の段差面が摺接した場合にも、ロータが浮き上がる量（移動量）は非常に小さく抑えられる。また、回転軸部の中空部分に固定軸が挿入され、スラスト流体軸受部の回転中心からの半径が

大きくなった構成のため、スラスト流体軸受部としての軸受剛性が向上し、ラジアル流体軸受部の回転中心軸方向の長さを小さくして流体軸受モータとしての薄型化を図ることができ、ディスク装置に最適な薄型で高い耐衝撃性能を有する優れた流体軸受モータを得ることができるという大きな効果を有する。

#### 【0079】

さらに、本発明は、抜け止めリングとそれに対向する固定側軸受部の段差面との間にも動圧潤滑剤を介在させる構成とすることによって、上記の効果に加えて、抜け止めリングと固定側軸受部の段差面との摺接に対しても、摺動摩擦が非常に小さく、摺接による流体軸受モータの回転変動が抑止され、安定した滑らかな回転を維持することができ、また、永久磁石により形成される磁束の閉磁路の磁氣的吸引力によって抜け止めリングと固定側軸受部の段差面の間の隙間に介在する磁性流体である動圧潤滑剤はその隙間に吸着され、抜け止めリングと固定側軸受部の段差面の隙間から、動圧潤滑剤が漏洩して飛散したり、流れ出したりして、動圧潤滑剤が無くなるというようなことが起こらないように保持され、信頼性を向上した薄型で高い耐衝撃性能を有する優れた流体軸受モータを得ることができるという大きな効果を有する。

#### 【0080】

また、本発明のディスク装置は、このような構成を有する流体軸受モータを備え、カバーを固定軸の上端面に当接あるいは当接させてねじ止めした構成を有するディスク装置としたものである。

#### 【0081】

ディスク装置にこのように構成された流体軸受モータを用いることによって、カバーに外部からの力が加わって押さえられたとしても、カバーが流体軸受モータの回転部分に摺接するようなことはなく、流体軸受モータの回転に変動を与えるようなことがない。また、ディスクと信号変換素子の過度な衝突が抑制され、ディスク表面に形成された記録媒体層、信号変換素子、あるいは、信号変換素子を位置決めする揺動手段に致命的な損傷を与えるようなことがない。さらに、カバーを固定軸に固定することにより、筐体全体の剛性が向上して共振点を高くすることができ、流体軸受モータの回転等に起因して発生する振動レベルを効果的

に抑制することができ、また、筐体全体の剛性の向上により、落下衝撃等の過大な荷重が筐体に加わっても、永久変形を発生させるようなことがなく、非常に耐衝撃性の強いディスク装置を実現することができるという大きな効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における流体軸受モータを備えるディスク装置の主要部の概略構成を説明する側面断面図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 におけるディスク装置が備える流体軸受モータの軸受部近傍を図 1 の A - A 線で切断して示す部分平面断面図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 における動圧潤滑剤溜め部を説明するための部分断面図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 におけるディスク装置が備える他の流体軸受モータの主要部の概略構成を示す側面断面図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 の他の一例を示す流体軸受モータおよびディスク装置の主要部の概略断面図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 におけるディスク装置が備える流体軸受モータの抜け止めリング近傍の構成を示す部分拡大断面図

【図 7】

本発明の実施の形態 2 の他の一例を示す流体軸受モータの部分拡大断面図

【符号の説明】

- 1 回転中心
- 2 回転軸部
- 2 a 第 1 の段差面
- 2 b 第 2 の段差面
- 2 c 第 2 の外周面

- 3, 5 7 シャーシ
- 3 a 突出部
- 4, 5 2 ロータ部
- 4 a フランジ部
- 4 b 下面
- 5, 5 1 ロータ
- 6, 6 1 抜け止めリング
- 7, 5 3 回転磁石
- 8 回転体
- 9, 7 1 固定側軸受部
- 9 a 第 1 の内周面
- 9 b 第 2 の内周面
- 9 c, 7 1 c 第 3 の段差面
- 1 0, 5 4 コイル
- 1 1, 5 5 ステータコア
- 1 2, 5 6 ステータ
- 1 3 固定軸
- 1 3 a 雌ねじ部
- 1 4 シールド板
- 1 5 流体軸受モータ
- 1 6, 7 5 動圧潤滑剤
- 1 7 ディスク
- 1 8 ねじ
- 1 9 ディスク保持部材
- 2 0 カバー
- 2 0 a 当接部
- 2 1 カバー固定ねじ
- 3 1, 7 2 第 1 の動圧潤滑剤溜め部
- 3 2, 7 3 第 2 の動圧潤滑剤溜め部

3 3 第 3 の動圧潤滑剤溜め部

3 4 , 7 4 第 4 の動圧潤滑剤溜め部

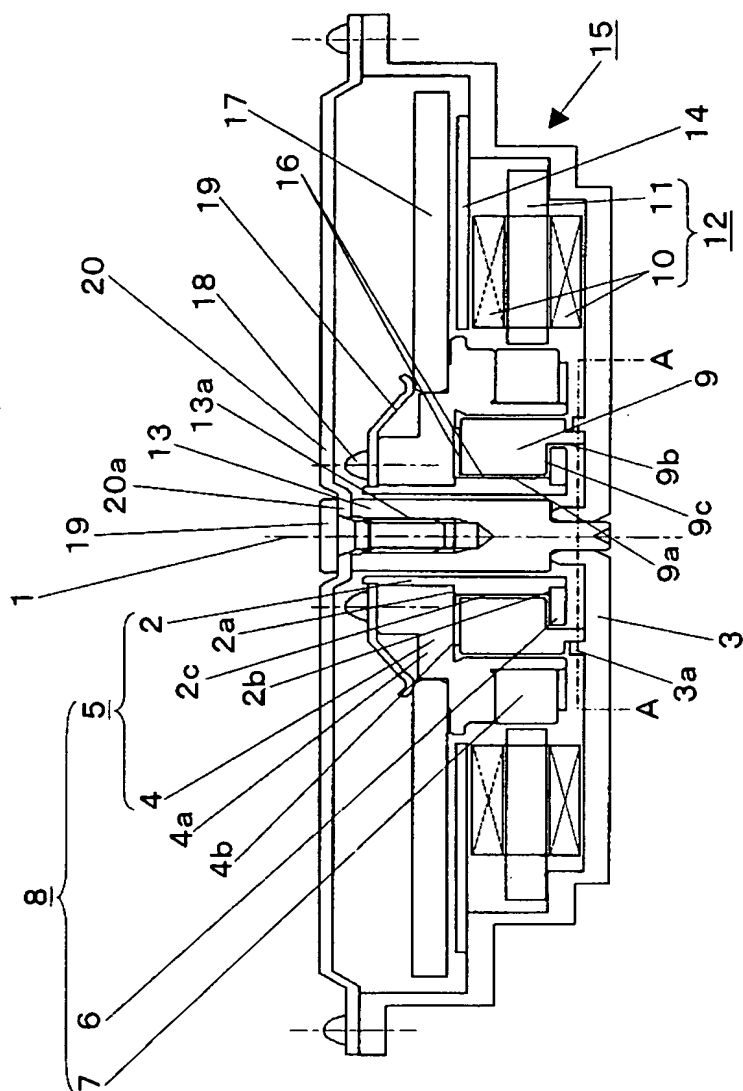
6 2 永久磁石



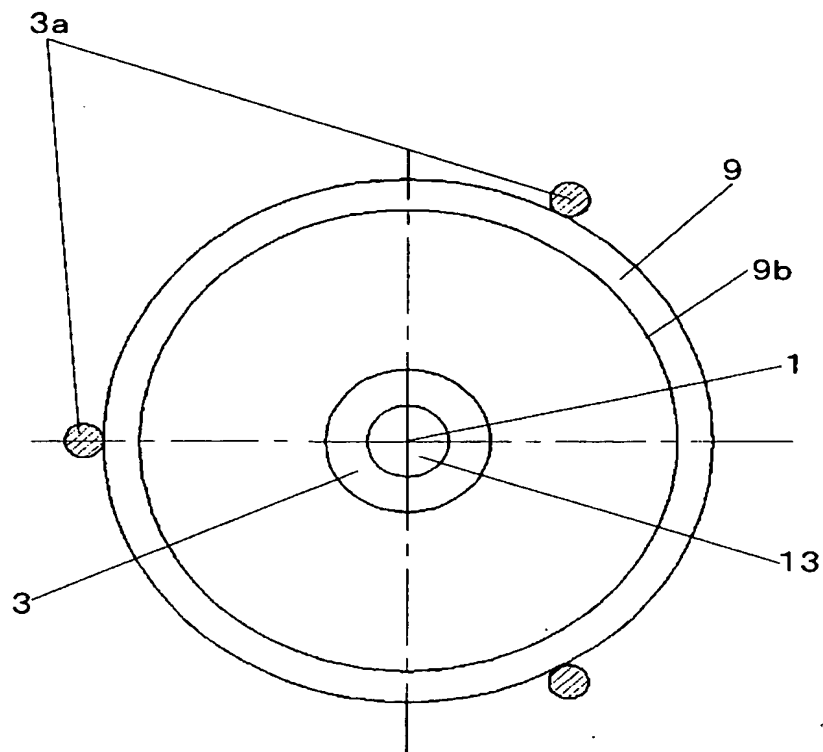
【書類名】

図面

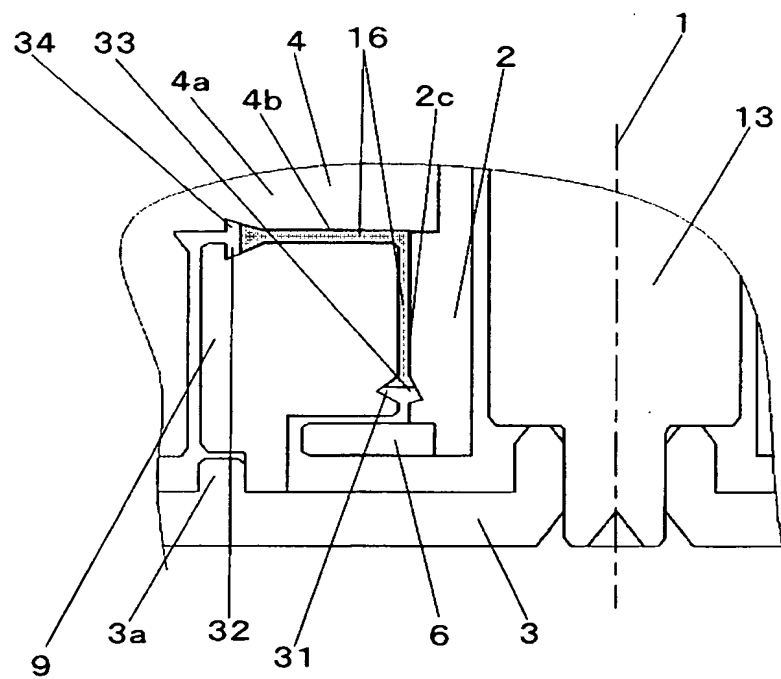
【図 1】



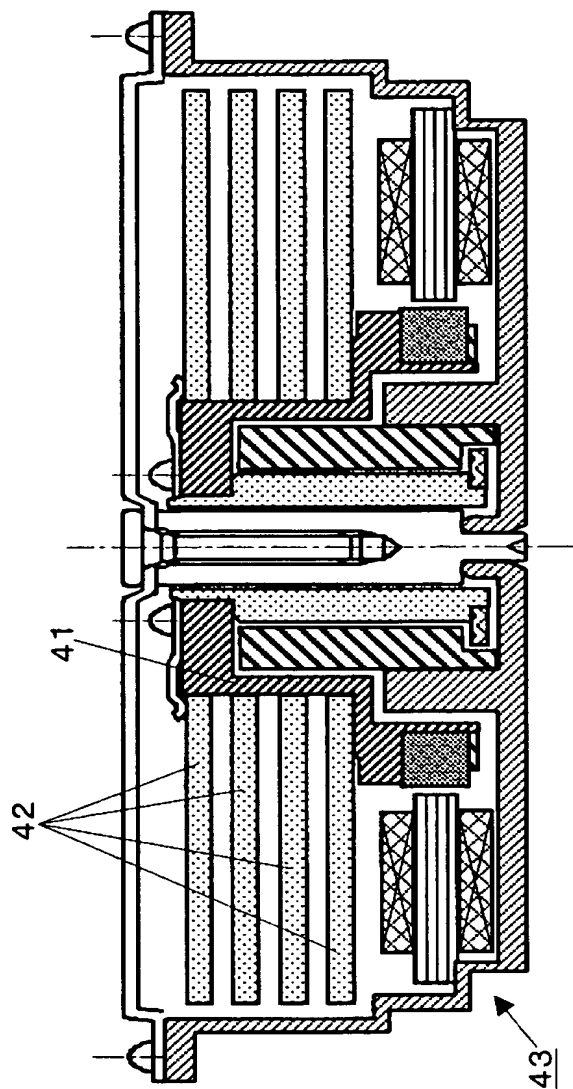
【図 2】



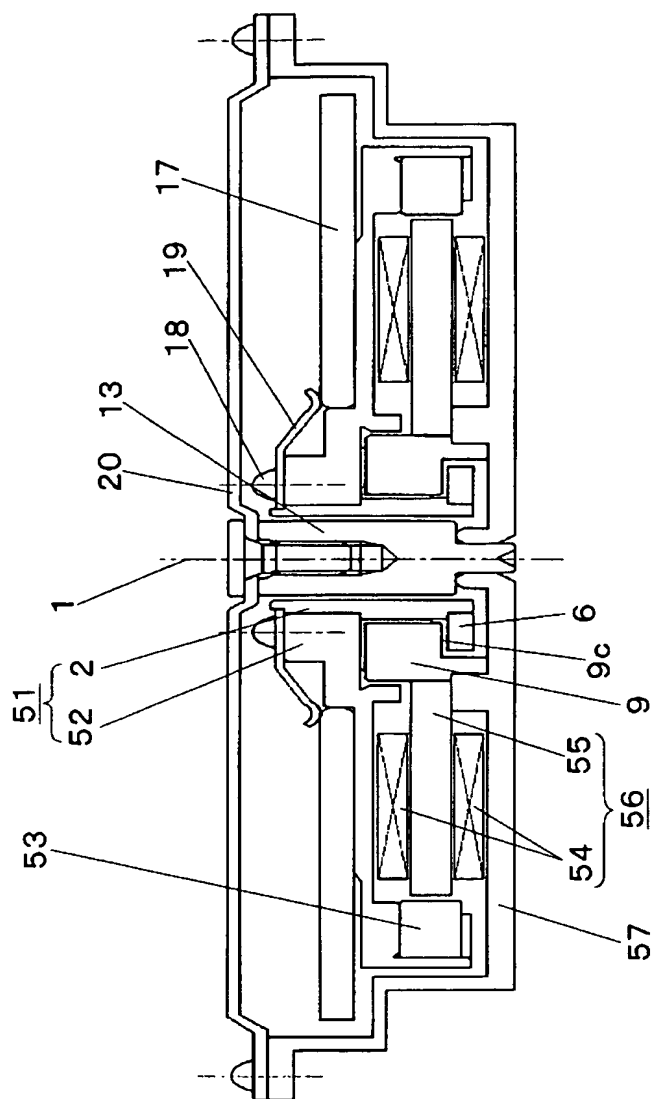
【図 3】



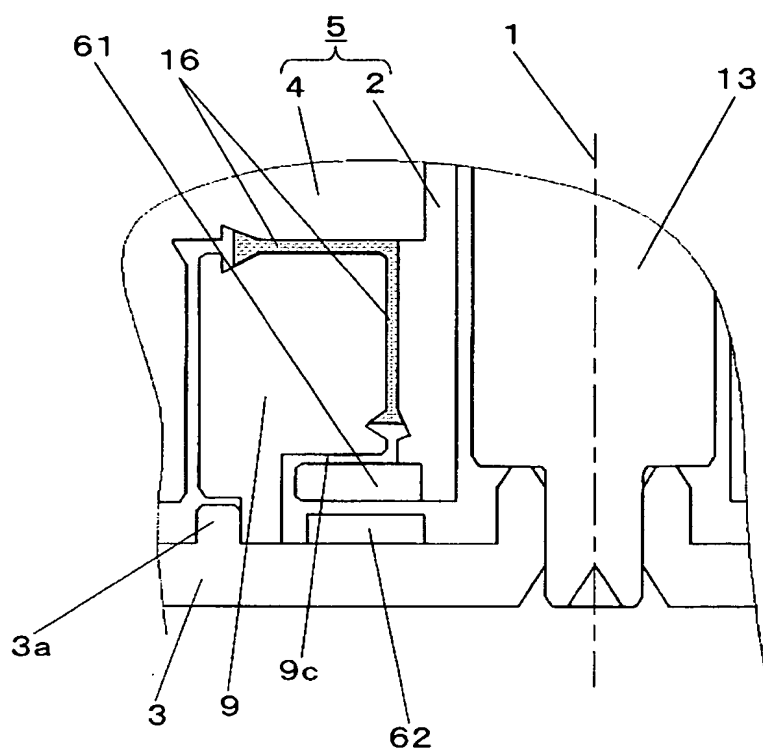
【図 4】



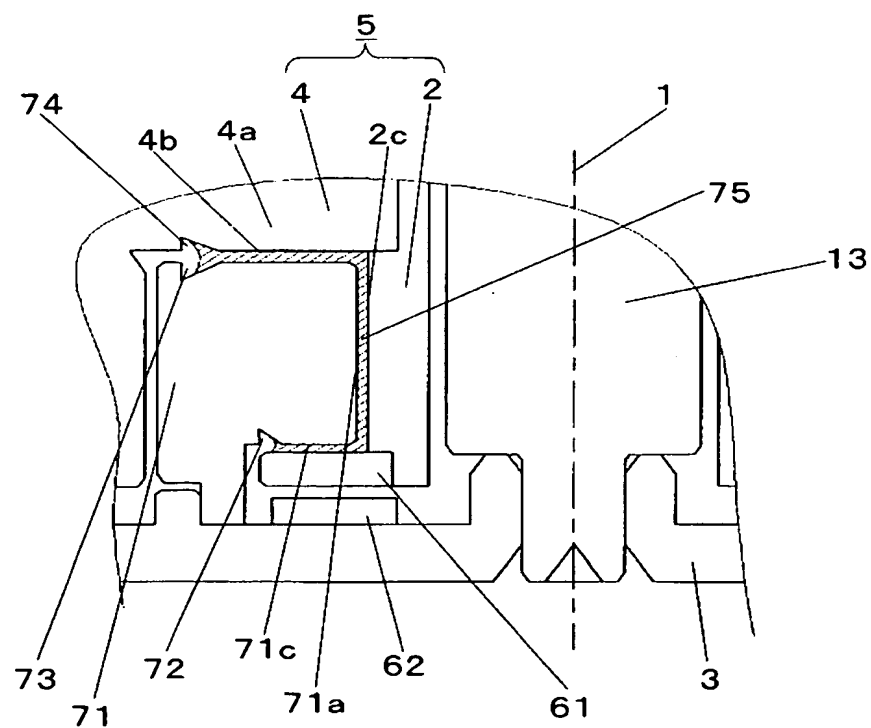
【図 5】



【図 6】



【図 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 過度な衝撃を受けても、回転体が固定側軸受から抜け出すことがなく、薄型で耐衝撃性の高い軸回転型の流体軸受を有する流体軸受モータおよびそれを備えたディスク装置を提供する。

【解決手段】 回転体 8 の一部であるロータ 5 を構成する回転軸部 2 に抜け止めリング 6 を固定し、一方で固定側軸受部 9 の内周面に第 3 の段差面 9 c を設け、回転軸部 2 に固定された抜け止めリング 6 と固定側軸受部 9 に形成された第 3 の段差面 9 c を対向するように配置し、さらに、ロータ 5 を構成する回転軸部 2 の中空部分に隙間を有し、かつ、回転軸部 2 の中空部分を貫通するようにして先端部に雌ねじ部 1 3 a を有する固定軸 1 3 がシャーシ 3 に配設された構成とすることによって、過度な衝撃に対し回転体 8 の抜け止めと、回転体 8 の回転中心軸方向の移動量を抑制する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 9 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社